

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-165148

(43)Date of publication of application : 10.06.1994

(51)Int.Cl. H04N 7/133
G06F 15/66
H03M 7/30

(21)Application number : 04-307366

(71)Applicant : NIPPON TELEGR & TELEPH
CORP <NTT>

(22)Date of filing : 17.11.1992

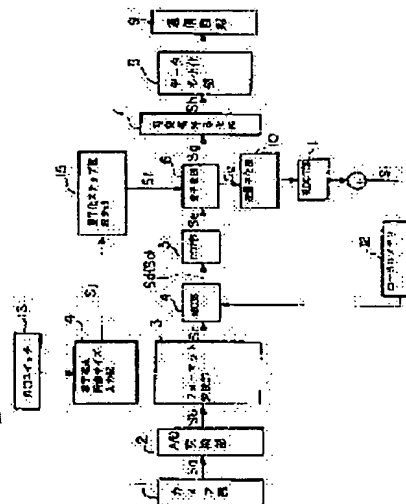
(72)Inventor : ANDO MASARU
MURAKAMI YUMI
IBARAKI HISASHI

(54) DYNAMIC PICTURE COMMUNICATE EQUIPMENT

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a dynamic picture communicating equipment capable of executing dynamic picture communication having picture quality and motion appropriate for a coding control condition corresponding to a called terminal.

CONSTITUTION: When an operator asks the size of a display screen in the called terminal and inputs the known size of the display screen in the called terminal from an external switch 13, a called terminal image size input part 14 supplies the display screen sizes S_j to a quantizing step value setting part 15. Thereby a quantizing step value S_f meet for the display screen size of the called terminal is selected and supplied to a quantizing part 6. The quantizing part 6 executes quantization based upon the selected step value S_f . Consequently coded data S_h having α picture quality β and α motion β meet for the display screen size of the called terminal are transmitted to the called terminal.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Best Available Copy

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-165148

(43)公開日 平成6年(1994)6月10日

(51)Int.Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 4 N 7/133

Z

G 0 6 F 15/66

3 3 0 D 8420-5L

H 0 3 M 7/30

8522-5J

審査請求 未請求 請求項の数2(全11頁)

(21)出願番号

特願平4-307366

(22)出願日

平成4年(1992)11月17日

(71)出願人 000004226

日本電信電話株式会社

東京都千代田区内幸町一丁目1番6号

(72)発明者 安藤 大

東京都千代田区内幸町一丁目1番6号 日

本電信電話株式会社内

(72)発明者 村上 由美

東京都千代田区内幸町一丁目1番6号 日

本電信電話株式会社内

(72)発明者 茂木 久

東京都千代田区内幸町一丁目1番6号 日

本電信電話株式会社内

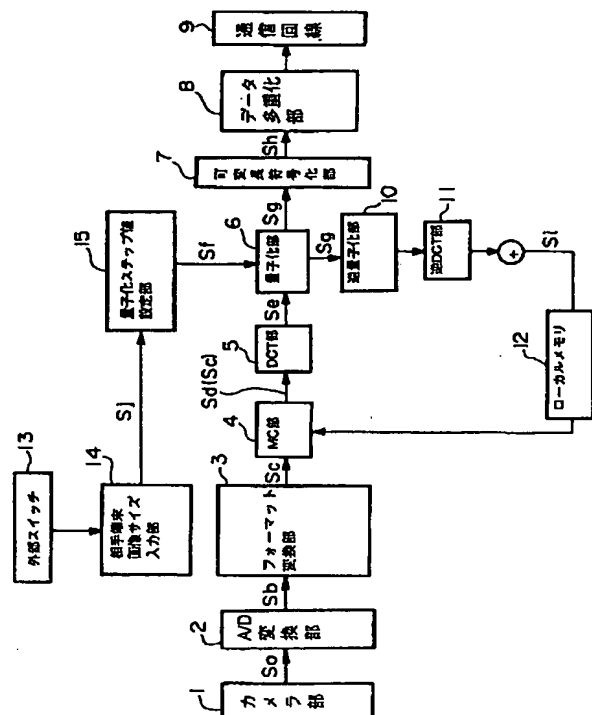
(74)代理人 弁理士 志賀 正武

(54)【発明の名称】 動画像通信装置

(57)【要約】

【目的】 相手端末に対応する符号化制御条件に適した画品質と動きの動画像通信を行うことができる動画像通信装置を提供する。

【構成】 操作者が音声で相手端末の表示画面サイズを尋ね、これにより判明した相手端末の表示画面サイズを外部スイッチ13により入力すると、相手端末画像サイズ入力部14が表示画面サイズS_jを量子化ステップ値設定部15へ供給する。これにより、相手端末の表示画面サイズに適した量子化ステップ値S_fが選択され、量子化部6へ供給される。以後、量子化部6では、新たに設定された量子化ステップ値S_fに基づいて量子化を行う。この結果、相手端末の表示画面サイズに適した「画品質」と「動き」を有する符号化データS_hが相手端末へ送信される。



THIS PAGE BLANK (USPTO)

【特許請求の範囲】

【請求項1】 デジタル画像信号を複数画素から成る小ブロックに分割し、該小ブロック毎に、符号化処理を行うか否かを有効ブロック判定閾値を用いて判定する手段と、前記小ブロックのデジタル画像信号を直交変換、量子化および可変長符号化する符号化手段と、前記量子化時の量子化ステップ値を変更する手段と、前記符号化手段により符号化された符号化データを多重化し、通信回線に送出する送信手段とを有する一方、前記通信回線を介して供給される多重化された符号化データを受信しこれを分離する受信手段と、前記受信手段により分離された符号化データを可変長復号化、逆量子化および逆直交変換する復号化手段と、前記復号化手段により復号化された復号デジタル画像信号に基づいて画像表示を行う表示手段とを有する動画像通信装置において、相手端末に対応する符号化制御条件を自端末に入力する手段と、

前記入力された符号化制御条件に応じ、前記有効ブロック判定閾値または前記量子化ステップ値を変更する手段とを具備することを特徴とする動画像通信装置。

【請求項2】 デジタル画像信号を複数画素から成る小ブロックに分割し、該小ブロック毎に、符号化処理を行うか否かを有効ブロック判定閾値を用いて判定する手段と、前記小ブロックのデジタル画像信号を直交変換、量子化および可変長符号化する符号化手段と、前記量子化時の量子化ステップ値を変更する手段と、前記符号化手段により符号化された符号化データを多重化し、通信回線に送出する送信手段とを有する一方、前記通信回線を介して供給される多重化された符号化データを受信しこれを分離する受信手段と、前記受信手段により分離された符号化データを可変長復号化、逆量子化および逆直交変換する復号化手段と、前記復号化手段により復号化された復号デジタル画像信号に基づいて画像表示を行う表示手段とを有する動画像通信装置において、相手端末と自端末のそれぞれに対応する符号化制御条件をインチャネルの独自符号を用いて互いに送受信する手段と、

前記受信された相手端末に対応する符号化制御条件に応じ、前記有効ブロック判定閾値または前記量子化ステップ値を変更する手段とを具備することを特徴とする動画像通信装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、通信回線を介して動画像の実時間通信を行う動画像通信装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 テレビ電話やテレビ会議等に用いられる動画像通信装置が知られている。一般に、この種の装置においては、送信側での発生情報量に比して通信回線の

伝送速度が低くなっているため、画像符号化による画像信号の圧縮が必要となる。この場合の動画像符号化方式としては、CCITT（国際電信電話諮問委員会）勧告のH. 261方式が一般に用いられている。

【0003】 このH. 261方式では、入力画像を共通中間フォーマット（Common Intermediate FormatまたはQuarter CIF:以下CIF/QCIFと略す）信号にフォーマット変換することが必要になる。また、H. 261方式には、フレーム内符号化モードとフレーム間符号化モードとがある。フレーム内符号化とは、1つのフレーム内に閉じて符号化を行うものである。一方、フレーム間符号化とは、先に符号化されたフレームに基づき、これから符号化されるフレームを予測し、その予測差分を符号化するものである。一般に、フレーム内符号化に比し、フレーム間符号化の方がより効率的であり、より多くのフレーム数を送信することができる。このフレーム間符号化では、より動きの良い動画像を送信するため、動き補償（Motion Compensation:以下MCと略す）を用いて予測画面を作成し、フレーム間差分を求める。

【0004】 ここで、MCとは、フレーム間符号化をより効率良く行うために用いられる手法であり、符号化されるフレーム内のブロックと1フレーム前に符号化されたフレーム内の最も似かよったブロックを、前記符号化されるフレーム内のブロックと同じフレーム内の周辺で探索し、これを最も似ている1フレーム前に符号化されたフレーム内のブロックで置き換えるものである。

【0005】 この置き換えた結果の予測画像とのフレーム間差分を求めれば、フレーム間差分信号の値は小さくなり、その分符号化効率は上がる。また、このフレーム間差分信号に対しては、小ブロックごとに有効/無効ブロックの判定を施した後、有効ブロックに対して直交変換の1つである離散コサイン変換（Discrete Cosine Transform:以下DCTと略す）、量子化および可変長符号化による符号化を行う。

【0006】 上記有効/無効ブロックの判定は、小ブロック内の差分信号を所定の閾値（有効ブロック判定閾値）と比較し、この差分信号が該閾値より大きい場合には有効ブロック、小さい場合には無効ブロックとすることにより行う。ただし、このときの差分信号の大きさは、差分値の絶対値の和や差分値の2乗和等により求められる。この結果、画面上の微小な変化は無効ブロックと判定されるため送信されず、符号化効率が上昇する。すなわち、無効ブロックが増えれば、その分1フレーム当たりの送信情報量が減り、単位時間当たりに送信できるフレーム数が増し、より良い動きの動画像が送信できることになる。

【0007】 しかし、有効ブロック判定閾値が大きすぎると、明らかな画面上の変化であっても無効ブロックとなり送信されなくなってしまうため、復号画像上に前のフレームの一部だけが滞留してこれが歪となり、主観的

THIS PAGE BLANK (USPTO)

画品質を著しく低下させてしまう。このことから、有効ブロック判定閾値は一般に小さな値に設定されるが、このようにすると、逆に発生符号量の削減が十分でなくなる。また、通信回線の伝送速度は一定であるので、1画面当たりの発生符号量が増えれば、その分単位時間当たりの送信フレーム数は減ってしまうため、自然な動きを実現するのに十分なフレーム数を送信することができず、ぎこちない動きの動画像が送信されてしまう。

【0008】また、量子化においては、DCT後の変換係数値を所定の整数値（量子化ステップ値）で除算し、変換係数値を量子化ステップ分の離散値とすることにより発生符号量を大幅に削減できるが、反面、量子化ステップ値が大きく量子化が粗い場合には原画像信号との誤差が大きくなりすぎるため、復号画像に歪が発生し、復号画像の主観的画品質が低下してしまう。このため、一般に量子化ステップ値は復号画像に歪が発生しない程度の小さな値に設定される。しかし、この場合も発生符号量の削減が十分でなくなるため、自然な動きを実現するのに十分なフレーム数を送信することができず、ぎこちない動きの動画像しか送信することができなくなる。

【0009】また、有効ブロック判定閾値や量子化ステップ値の値が大きく、復号画像に歪が発生している場合であっても、通信の相手側の端末（以下、相手端末という）の外的な符号化制御条件によっては、その歪が目立ちにくい場合がある。例えば、同一の量子化ステップ値により同程度の歪が発生している画像であっても、表示画面が20インチ以上の大画面では非常に目立つが、5インチ程度の小画面では目立たないということがある。このような場合には、相手端末の画面が大画面であれば量子化ステップ値を小さくして、送信フレーム数を落としても画品質を上げるべきであるが、小画面であるならばそのままの量子化ステップ数で良く、送信フレーム数をこれ以上落とす必要はない。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】ところが、通信開始時には相手端末がどの程度の大きさの表示画面を有しているかを知ることができないので、安全のため、大画面であっても歪が見えない程度の量子化ステップ値、すなわち小さな量子化ステップ値を使用せざるを得ない。このため、1画面当たりの発生符号量が増加して送信フレーム数が少なくなり、動きが悪くなってしまう。また、このような通信状態において仮に相手端末が小画面であった場合には、量子化ステップ値を大きくして発生情報量を減らし、その分送信フレーム数を増やすことにより、より滑らかな動きの動画像通信が実現可能であるにもかかわらず、相手端末の表示画面サイズが不明であるため、このような処理を行うことができない。結局、従来の動画像通信装置では、常に動きのぎこちない動画像通信しか行うことができないという問題があった。

【0011】この発明は、このような背景の下になされ

たもので、相手端末に対応する符号化制御条件に適した画品質と動きの動画像通信を行うことができる動画像通信装置を提供することを目的としている。

【0012】

【課題を解決するための手段】上述した課題を解決するために、請求項1記載の発明は、ディジタル画像信号を複数画素から成る小ブロックに分割し、該小ブロック毎に、符号化処理を行うか否かを有効ブロック判定閾値を用いて判定する手段と、前記小ブロックのディジタル画像信号を直交変換、量子化および可変長符号化する符号化手段と、前記量子化時の量子化ステップ値を変更する手段と、前記符号化手段により符号化された符号化データを多重化し、通信回線に送出する送信手段とを有する一方、前記通信回線を介して供給される多重化された符号化データを受信しこれを分離する受信手段と、前記受信手段により分離された符号化データを可変長復号化、逆量子化および逆直交変換する復号化手段と、前記復号化手段により復号化された復号ディジタル画像信号に基づいて画像表示を行う表示手段とを有する動画像通信装置において、相手端末に対応する符号化制御条件を自端末に入力する手段と、前記入力された符号化制御条件に応じ、前記有効ブロック判定閾値または前記量子化ステップ値を変更する手段とを具備することを特徴としている。

【0013】また、請求項2記載の発明は、ディジタル画像信号を複数画素から成る小ブロックに分割し、該小ブロック毎に、符号化処理を行うか否かを有効ブロック判定閾値を用いて判定する手段と、前記小ブロックのディジタル画像信号を直交変換、量子化および可変長符号化する符号化手段と、前記量子化時の量子化ステップ値を変更する手段と、前記符号化手段により符号化された符号化データを多重化し、通信回線に送出する送信手段とを有する一方、前記通信回線を介して供給される多重化された符号化データを受信しこれを分離する受信手段と、前記受信手段により分離された符号化データを可変長復号化、逆量子化および逆直交変換する復号化手段と、前記復号化手段により復号化された復号ディジタル画像信号に基づいて画像表示を行う表示手段とを有する動画像通信装置において、相手端末と自端末のそれぞれに対応する符号化制御条件をインチャネルの独自符号を用いて互いに送受信する手段と、前記受信された相手端末に対応する符号化制御条件に応じ、前記有効ブロック判定閾値または前記量子化ステップ値を変更する手段とを具備することを特徴としている。

【0014】

【作用】請求項1記載の発明によれば、操作者が相手端末に対応する符号化制御条件を自端末に入力すると、この入力された符号化制御条件に応じ、有効ブロック判定閾値または前記量子化ステップ値を変更する。これにより、符号化時の有効ブロック判定閾値または量子化ステ

THIS PAGE BLANK (USPTO)

ップ値が相手端末に対応する符号化制御条件に適合した値に制御される。

【0015】また、請求項2記載の発明によれば、通信時に相手端末と自端末のそれぞれに対応する符号化制御条件をインチャネルの独自符号を用いて互いに送受信し、受信された相手端末に対応する符号化制御条件に応じ、前記有効ブロック判定閾値または前記量子化ステップ値を変更する。これにより、請求項1記載の発明による作用に加え、操作者が自ら相手端末に対応する符号化制御条件を入力しなくても、該符号化制御条件を自動的に認識することができる。

【0016】

【実施例】以下、図面を参照してこの発明の実施例について説明する。まず、実施例の構成を説明する前に、相手端末に対応する符号化制御条件の認識方法とこの実施例の基礎となる主観評価実験結果について説明する。通信中に相手端末に対応する符号化制御条件を知る方法としては、通信相手に音声で相手端末に対応する符号化制御条件を尋ねる方法がある。操作者が、これにより判明した相手端末に対応する符号化制御条件を自身の端末（以下、自端末という）に入力すれば、この入力値に応じて送信側の有効ブロック判定閾値または量子化ステップ値を制御することができる。なお、この方法は、後述する第1実施例に対応するものである。

【0017】また、通信中に相手端末に対応する符号化制御条件を自動的に認識する方法としては、CCITT勧告H. 221に定められた非標準プロトコルを利用する方法がある。図3はこのH. 221における非標準プロトコルを示している。同図に示すように、この非標準プロトコルに従うフォーマットは、非標準能力すなわち「相手端末に対応する符号化制御条件に合わせて自端末の符号化パラメータを制御する能力」の有無あるいはコマンド、メッセージ長、国コードおよび提供者コードを表すデータから成るヘッダ部とメッセージ部とから構成されている。

【0018】ここで、図4は端末X、Yが上記非標準プロトコルに従って互いに符号化制御条件を合わせる手順を示している。同図に示すように、端末X、Yは、互いに通信開始を通知し合った後、フレーム同期を確立し、さらに互いの端末能力交換を開始する。

【0019】そして、相手端末が非標準能力すなわち「相手端末に対応する符号化制御条件に合わせて自端末の符号化パラメータを制御する能力」を有している場合には、非標準コマンドを用いて相手端末に「自端末の符号化制御条件」を互いに通知し合う。この非標準コマンドを受けた双方の端末は直ちに自端末の有効ブロック判定閾値または量子化ステップ値を相手端末に対応する符号化制御条件に合わせるよう制御する。なお、こうした手順は基本的にCCITT勧告H. 242に基づいて行う。また、この方法は、後述する第2実施例に対応して

いる。

【0020】次に、この実施例の基礎となる主観評価実験結果について説明する。なお、この実験では、相手端末に対応する符号化制御条件を相手端末の表示画面サイズとしている。まず、図5～図8は、同一の画像を量子化ステップ値を変化させて符号化し、これらを画面サイズの異なる小画面液晶モニタに映して、その「画品質」と「動き」について主観評価実験を行った結果を示す図である。図5はCIF画像について「画品質」を評価した結果、図6はCIF画像について「動き」を評価した結果、図7はQCIF画像について「画品質」を評価した結果、図8はQCIF画像について「動き」を評価した結果をそれぞれ示している。

【0021】なお、この実験は、小画面卓上テレビ電話機を想定し、視距離40cm（固定）で行ったものであり、図9はこのときの実験環境を示している。すなわち、VTR20が画像を再生して出力するNTSC信号Vdを、パーソナルコンピュータ22により量子化ステップ値Qdを変えながら動画画像CODEC21において符号化および複合化する。

【0022】そして、動画画像CODEC21から出力される復号画像信号Vd'を映像分配器23で分配し、各画面サイズの液晶モニタ24～26へ供給する。こうして、それぞれの液晶モニタに映される画像が評価者Mにより評価される。また、この場合の評点は、絶対尺度5段階（5…非常に良い、4…良い、3…普通、2…悪い、1…非常に悪い）で、評定者は画像の専門家10名とし、実験終了後、平均評点（Mean Opinion Score：以下MOS値と記す）を求めた。

【0023】さて、図5と図6あるいは図7と図8を比較すると、CIF画像あるいはQCIF画像の何れにおいても、画面サイズによって「画品質」の主観評価特性が異なるが、「動き」に関しては画面サイズによる特性に差がないことが分かる。すなわち、画面サイズの違いは「動き」に影響を与えていないが、「画品質」に影響を与えているため、画面サイズによって量子化ステップ値を制御する場合、「画品質」への影響のみを考慮すれば良いことが分かる。

【0024】そこで、実際に使用可能なレベルをMOS値「3」（普通）とすれば、CIF画像の場合、図5より画面サイズが5.6インチのとき量子化ステップ値を「14」程度、画面サイズが4インチのとき量子化ステップ値を「20」程度、画面サイズが3インチのとき量子化ステップ値を「24」程度とすれば良いことが分かる。

【0025】一方、QCIF画像の場合、図7より画面サイズが5.6インチのとき量子化ステップ値を「6」程度、画面サイズが4インチのとき量子化ステップ値を「8」程度、画面サイズが3インチのとき量子化ステップ値を「12」程度とすれば良いことが分かる。また、

THIS PAGE BLANK (USPTO)

この実験は、小画面モニタを対象として行ったものであるが、相手端末の表示画面サイズがさらに大きい場合には、上述した値より小さい量子化ステップ値（CIFの場合には「8」以上、QCIFの場合には「4」以上）を用いれば良いことが推測される。

【0026】また、小画面液晶モニタの実際の解像度は、5.6インチのもので横240×縦120画素、4インチのもので横160×縦120画素、3インチのもので横130×縦120画素、程度である。すなわち、4インチ以下の液晶モニタの解像度はQCIF画像の解像度（横176×縦144画素）よりも低いので、表示画面が4インチ以下の液晶モニタの場合、CIF画像（解像度は、横352×縦288画素）とQCIF画像との間で主観的な画品質に差が生じないことになる。

【0027】例えば、表示画面が4インチの場合、図5～図8より、MOS値「3」におけるCIF画像の量子化ステップ値は「20」、QCIF画像の量子化ステップ値は「8」であるが、このときの「動き」に関するMOS値は、CIF画像において「2.5」、QCIF画像において「2.7」となっている。また、表示画面が3インチの場合、MOS値「3」におけるCIF画像の量子化ステップ値は「24」、QCIF画像の量子化ステップ値は「12」であるが、このときの「動き」に関するMOS値は、CIF画像において「2.7」、QCIF画像において「3.2」となっている。

【0028】このように、表示画面が4インチあるいは3インチの何れの場合においても、QCIF画像の方が「動き」が良くなっているが、画品質については上述したように両者に差は生じない。したがって、相手端末の表示画面が4インチ以下の液晶モニタの場合においては、強制的にQCIF画像を送信するように制御することが極めて有効となる。

【0029】さて、上述したことを踏まえた上で、以下実施例の構成について説明する。図1はこの発明の第1実施例の構成を示すブロック図である。この図において、1はカメラ部であり、撮像した画像をアナログ画像信号S_aとして出力する。2はA/D（アナログ/デジタル）変換部であり、カメラ部1から供給されるアナログ画像信号S_aをデジタル画像信号S_bに変換し、これを出力する。3はフォーマット変換部であり、A/D変換部2から供給されるデジタル画像信号S_bをCIFまたはQCIF（CIF/QCIF）信号S_cに変換し、これを出力する。

【0030】4は動き補償を行うMC部である。このMC部4は、CIF/QCIF信号S_cと動き補償により作成した予測画像とのフレーム間差分をとり、フレーム間差分信号S_dを出力する。また、MC部4は、上記フレーム間差分を取らずに、入力されたCIF/QCIF信号S_cをそのまま出力する場合もある。

【0031】5はDCT部であり、MC部4から供給さ

れるフレーム間差分信号S_dにDCTを施し、DCT変換係数S_eを出力する。6は量子化部であり、DCT部5から供給されるDCT変換係数S_eを所定の量子化ステップ値S_fに従って量子化し、量子化されたDCT係数値S_gを出力する。7は可変長符号化部であり、量子化部6から供給されるDCT係数値S_gを符号化し、符号化データS_hを出力する。8はデータ多重化部であり、可変長符号化部7から供給される符号化データS_hを多重化し、これを通信回線9へ送出する。

【0032】10は逆量子化部であり、量子化されたDCT係数値S_gを逆量子化し、これを出力する。11は逆DCT部であり、逆量子化部10の出力に逆DCTを施し、これを出力する。12はローカルメモリであり、逆DCT部11の出力がから供給されるローカル復号画像S_iがローカル復号画像S_iとして記憶される。また、このローカル復号画像S_iは、MC部4において次のフレーム符号化時にフレーム間差分を求めるのに用いられる。

【0033】13は操作者が相手端末の表示画面サイズを入力操作する外部スイッチである。14は相手端末画像サイズ入力部であり、外部スイッチ13の操作に応じた入力値（表示画面サイズS_j）を量子化ステップ値設定部15へ供給する。量子化ステップ値設定部15は、相手端末の表示画面サイズS_jに応じた量子化ステップ値S_fを選択し、これを量子化部6へ供給する。

【0034】次に、上記構成による実施例の動作を説明する。通信回線9が接続され、通信が開始されると、カメラ部1から出力されたアナログ画像信号S_aはA/D変換部2においてデジタル画像信号S_bに変換される。このデジタル画像信号S_bは、さらにフォーマット変換部3においてCIF/QCIF信号S_cに変換される。

【0035】そして、CIF/QCIF信号S_cは、MC部4で動き補償を用いて作成された予測画像とのフレーム間差分を取られ、フレーム間差分信号S_dとしてDCT部5へ供給される。さらに、このフレーム間差分信号S_dは、DCT部5においてDCTを施されDCT変換係数S_eとなり、次に量子化部6において量子化される。なお、このときの量子化ステップ値S_fは初期設定値（デフォルト値）である。

【0036】さらに、量子化されたDCT係数値S_gは、可変長符号化部7において符号化データS_hとなり、データ多重化部8において多重化された後、通信回線9へ送出され、相手端末へ送信される。一方、量子化されたDCT係数値S_gは、逆量子化部10および逆DCT部11を介してローカル復号画像S_iに変換され、ローカルメモリ12に蓄えられる。

【0037】その後、通信中において、操作者が音声で相手端末の表示画面サイズを尋ね、これにより判明した相手端末の表示画像サイズを外部スイッチ13により入

THIS PAGE BLANK (USPTO)

力すると、相手端末画像サイズ入力部14が表示画面サイズ S_j を量子化ステップ値設定部15へ供給する。これにより、相手端末の表示画面サイズに適した量子化ステップ値 S_f が選択され、量子化部6へ供給される。以後、量子化部6では、新たに設定された量子化ステップ値 S_f に基づいて量子化を行う。この結果、相手端末の表示画面サイズに適した「画品質」と「動き」を有する符号化データ S_h が相手端末へ送信される。

【0038】このように、本実施例によれば、通信中において、操作者が音声により知らされた相手端末の表示画面サイズを入力することにより、この相手端末の表示画面サイズに適した量子化ステップ値が設定される。これにより、相手端末の表示画面サイズに適した「画品質」と「動き」による動画像通信が実現される。

【0039】次に、この発明の第2実施例について説明する。図2は同実施例の構成を示すブロック図である。この図において、図1に示した各部と共通する部分には、同一の符号を付し、その説明を省略する。また、この実施例が上述した第1実施例と異なる点は、相手端末の表示画面サイズの認識をCCITT勧告H. 242/H. 221に準拠した通信制御部16により自動的に行うところにある。

【0040】以下、この実施例の動作について説明する。まず、通信回線9が接続され、通信が開始されると、通信制御部16によりCCITT勧告H. 242に基づいた自端末および相手端末の能力チェックが行われる。このとき、非標準能力のチェックも行われる。この結果、双方の端末が非標準能力すなわち「相手端末に対応する符号化制御条件に合わせて自端末の符号化パラメータを制御する能力」を有している場合、音声・画像の通信モードに設定し、「自端末の符号化制御条件」を示す非標準コマンドによって自端末の表示画面サイズが送信される。

【0041】非標準コマンドにより自端末の表示画面サイズを受信した相手端末は、直ちに自端末側の表示画面サイズに適した量子化ステップ値を設定する。一方、自端末が相手端末からの非標準コマンドによって相手端末の表示画面サイズ S_j を受信すると、直ちに相手端末の表示画面サイズ S_j が相手端末画像サイズ入力部14を介して量子化ステップ値設定部15へ供給され、自端末の量子化ステップ値 S_f が相手端末の表示画面サイズ S_j に適した値に設定される。

【0042】これにより、量子化部6では、相手端末の表示画面サイズ S_j に適した量子化ステップ値 S_f に基づいてDCT変換係数 S_e の量子化が行われる。他の動作については、上述した第1実施例と同様である。こうして、本実施例においても、相手端末の表示画面サイズに適した「画品質」と「動き」を有する符号化データが相手端末へ送信される。

【0043】このように、本実施例の場合、上記第1実

施例の効果に加え、通信開始時に量子化ステップ値 S_f が自動的に相手端末の表示画面サイズ S_j に適した値に設定されるので、操作者が自ら相手端末の画像サイズ S_j を入力する必要がなくなる。また、言うまでもなく、相手端末から送信される符号化データも、自端末の表示画面サイズに適した「画品質」と「動き」を有したデータとなる。

【0044】

【発明の効果】以上説明したように、この発明によれば、相手端末に対応する符号化制御条件に適した画品質と動きの動画像通信が実現され、特に、相手端末の表示画面が小画面である場合に、画品質を低下させず、より滑らかな動きの動画像通信を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の第1実施例の構成を示すブロック図である。

【図2】この発明の第2実施例の構成を示すブロック図である。

【図3】CCITT勧告H. 221における非標準プロトコルを示す図である。

【図4】CCITT勧告H. 242による非標準能力交換を示す図である。

【図5】画面サイズが異なる場合に、量子化ステップ値が画品質に与える影響の主観評価実験結果（CIF画像の場合）を示すグラフである。

【図6】画面サイズが異なる場合に、量子化ステップ値が動きに与える影響の主観評価実験結果（CIF画像の場合）を示すグラフである。

【図7】画面サイズが異なる場合の、量子化ステップ値が画品質に与える影響の主観評価実験結果（QCIF画像の場合）を示すグラフである。

【図8】画面サイズが異なる場合の、量子化ステップ値が動きに与える影響の主観評価実験結果（QCIF画像の場合）を示すグラフである。

【図9】主観評価実験環境を示すブロック図である。

【符号の説明】

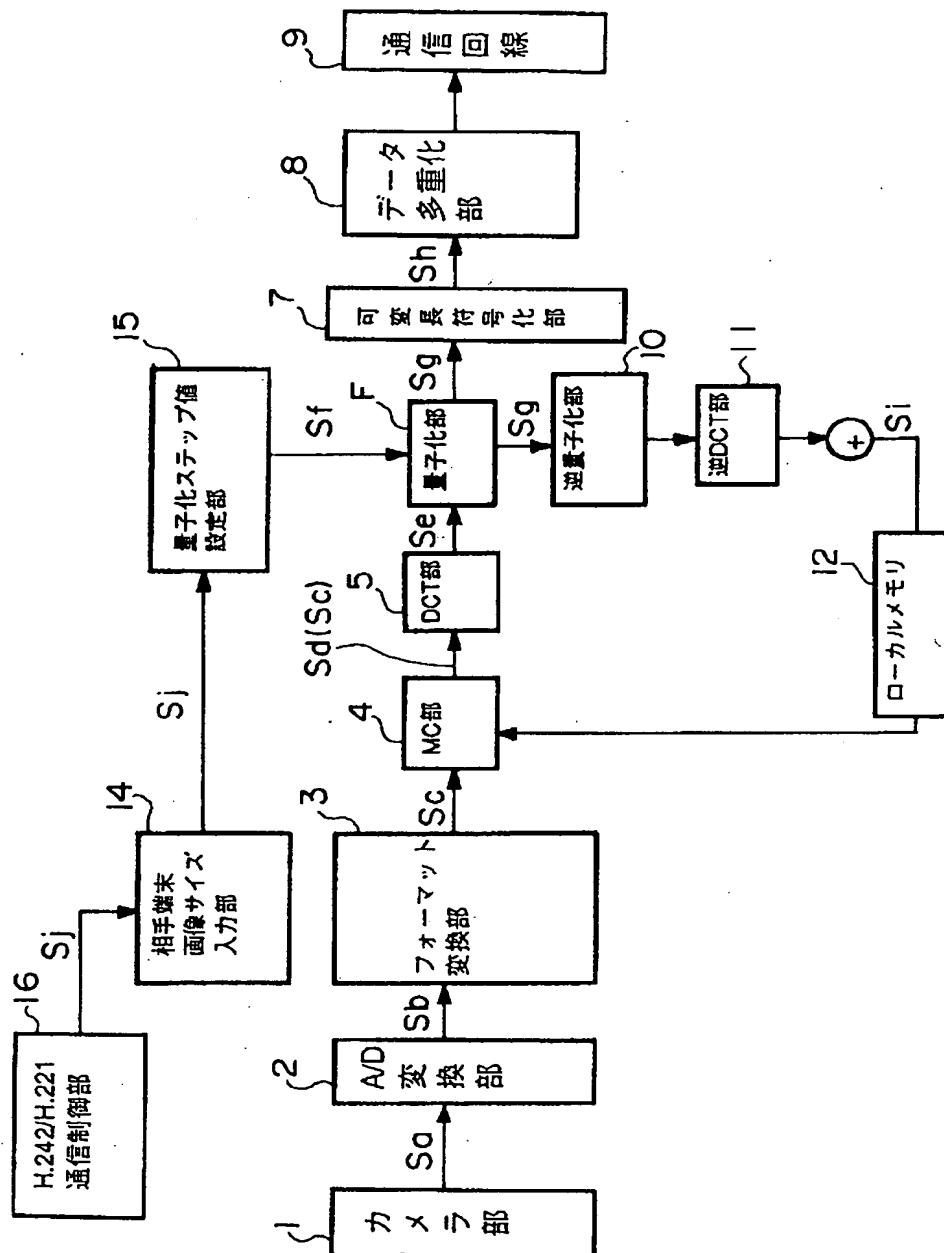
- 1 カメラ部
- 2 A/D変換部
- 3 フォーマット変換部
- 4 MC部
- 5 DCT部
- 6 量子化部
- 7 可変長符号化部
- 8 データ多重化部
- 9 通信回線
- 10 逆量子化部
- 11 逆DCT部
- 12 ローカルメモリ
- 13 外部スイッチ
- 14 相手端末画像サイズ入力部

THIS PAGE BLANK (USPTO)

1.6 通信制御部

THIS PAGE BLANK (USPTO)

【図2】

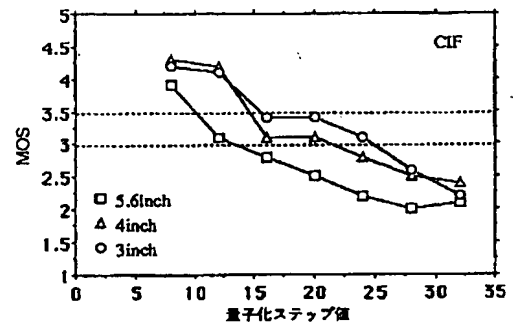


THIS PAGE BLANK (USPTO)

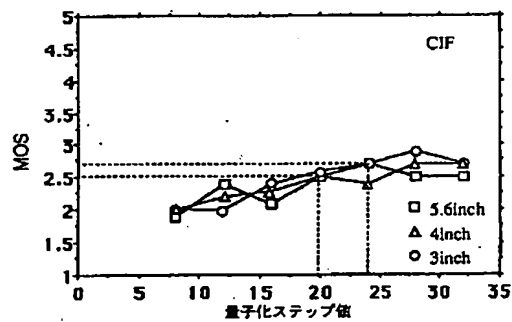
【図3】

第1バイト	非標準能力/コマンド
第2バイト	メッセージ長 (N)
第3バイト	国コード
第4バイト	国コード
第5バイト	提供者コード
第6バイト	提供者コード
第7バイト以降	独自メッセージ (N-4) バイト

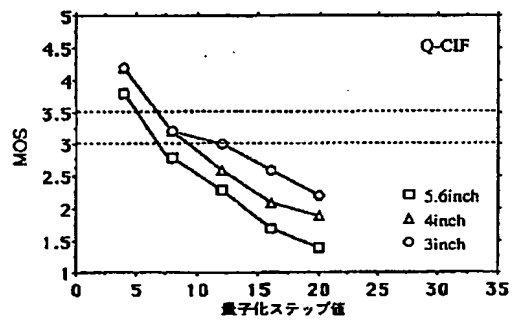
【図5】



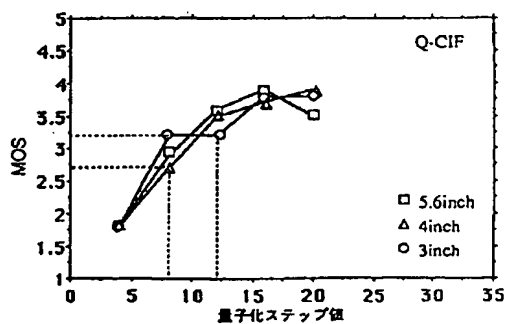
【図6】



【図7】

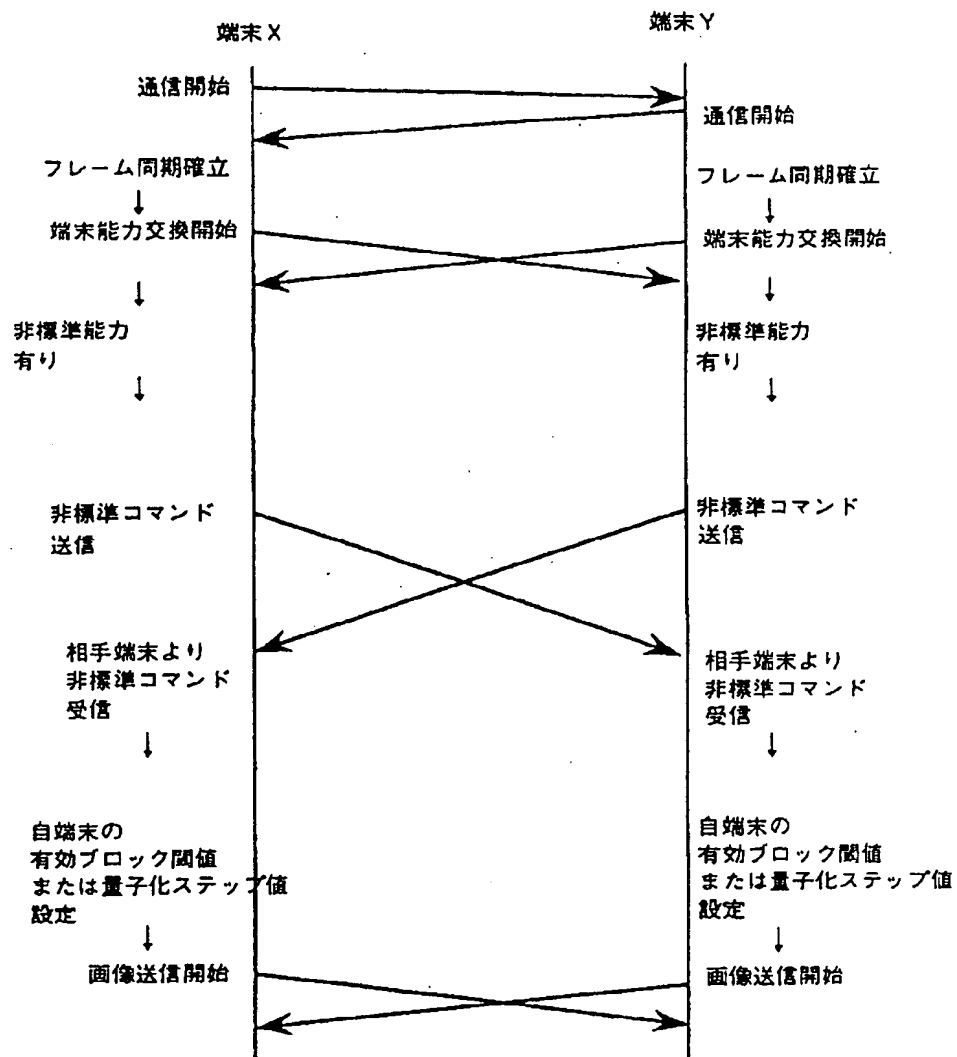


【図8】



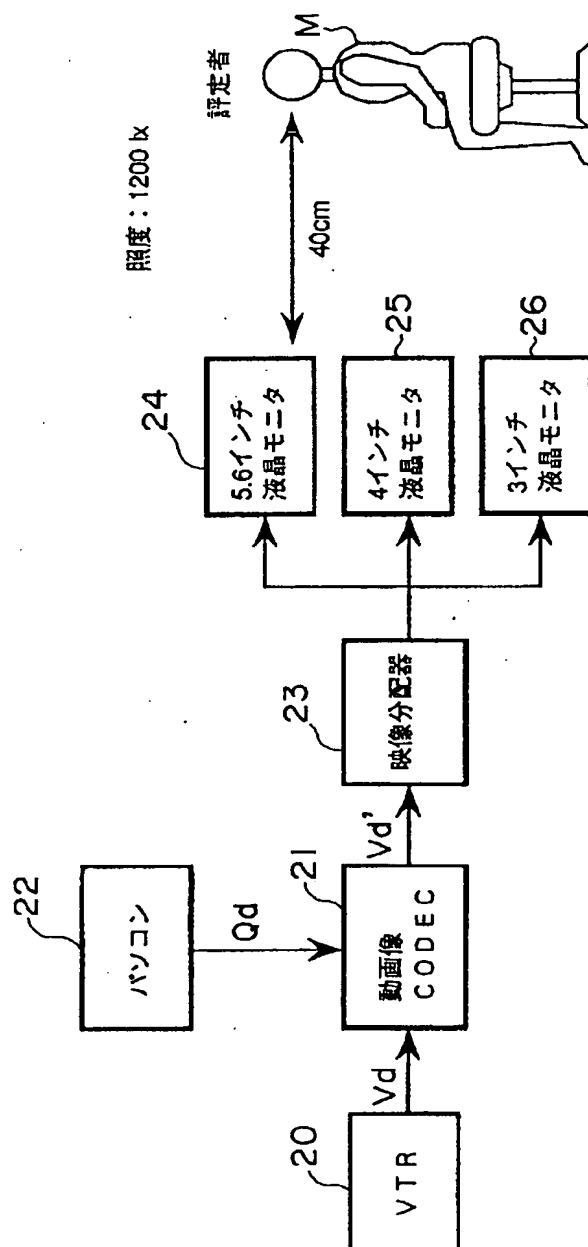
THIS PAGE BLANK (USPTO)

【図4】



THIS PAGE BLANK (USPTO)

【図9】



THIS PAGE BLANK (USPTO)

[SCOPE OF CLAIM FOR PATENT]

[Claim 1]

A moving image communication system comprising means for dividing a digital image signal into small blocks consisted
5 of a plurality of pixels and checking whether an encoding process is to be performed or not with an effective block judgment threshold per small block, encoding means for performing orthogonal transformation, quantization and variable length encoding of the digital image signal of said small block, means
10 for varying a quantization skip value upon said quantization, transmitting means for multiplexing encoded data encoded by said encoding means and transmitting to a communication circuit, and also comprising receiving means for receiving the multiplexed encoded data supplied from said communication
15 circuit and separating the same, decoding means for performing variable length decoding, inverse quantization and orthogonal inverse transformation of the encoded data separated by said receiving means, and display means for performing image display on the basis of the decoded digital image signal decoded by
20 said decoding means, characterized by means for inputting encoding control condition corresponding to the counterpart terminal to own terminal, and means for varying said effective block judgment threshold value or said quantization step value depending upon the received encoding control condition

corresponding to the counterpart terminal.

[Claim 2]

A moving image communication system comprising means for dividing a digital image signal into small blocks consisted
5 of a plurality of pixels and checking whether an encoding process is to be performed or not with an effective block judgment threshold per small block, encoding means for performing orthogonal transformation, quantization and variable length encoding of the digital image signal of said small block, means
10 for varying a quantization skip value upon said quantization, transmitting means for multiplexing encoded data encoded by said encoding means and transmitting to a communication circuit, and also comprising receiving means for receiving the multiplexed encoded data supplied from said communication
15 circuit and separating the same, decoding means for performing variable length decoding, inverse quantization and orthogonal inverse transformation of the encoded data separated by said receiving means, and display means for performing image display on the basis of the decoded digital image signal decoded by
20 said decoding means, characterized by means for mutually transmitting and receiving using unique code of in-channel of the encoding control condition respectively corresponding to a counterpart terminal and an own terminal and means for varying said effective block judgment threshold value or said

quantization step value depending upon the received encoding control condition corresponding to the counterpart terminal.

[DETAILED DESCRIPTION OF THE INVENTION]

[0001]

5 [Field of the Invention]

The present invention relates to a moving image communication system performing a real time communication of a moving image through a communication circuit.

[0002]

10 A moving image communication system to be used in a visual telephone and a teleconference or the like has been known. In general, in the system of this kind, a transmission speed of the communication circuit is low in comparison with generated information amount at transmission side to require compression
15 of the image signal by image encoding. In this case, as moving image encoding system CCITT (Consulting Committee of International Telegraph & Telephone) recommendation H.261 system has been used typically.

[0003]

20 In this H.261 system, the input image is required to perform format conversion of an input image into a signal of common intermediate format (Common Intermediate Format or Quarter CIF: hereinafter abbreviated as CIF/QCIF). On the other hand, in H.261 system, there is an intra-frame encoding mode and an

interframe encoding mode. The intra-frame encoding is to perform encoding in enclosing within one frame. On the other hand, the interframe encoding predicts the frame to be encoded on the basis of encoded preceding frame for performing encoding for predicted difference. In general, in comparison with the intr-frame encoding, the interframe encoding has higher efficiency to permit transmission for greater number of frames. In the interframe encoding, for transmitting the moving image with better motion, a predicted image is generated using a motion compensation (hereinafter abbreviate as MC) for deriving an interframe difference.

[0004]

Here, MC is a method used for performing interframe encoding at better efficiency, in which a block in the frame to be encoded and a block the most similar in the frame encoded one frame ahead are retrieved around the same frame as the block in the frame to be encoded to replace this with the block in the encoded frame at one frame ahead.

[0005]

By deriving an interframe difference with the predicted image resulting from replacement, a value of the interframe difference signal becomes small to enhance encoding efficiency correspondingly. On the other hand, for the interframe difference signal, after making judgment of effective/null

block per small block, encoding is performed by discrete cosine transformation (hereinafter abbreviate as DCT) as one of orthogonal transformation, quantization and variable length encoding.

5 [0006]

Judgment of effective/null block is performed by comparing the difference signal in the small block with a predetermined threshold value (effective block judgment threshold value) to make judgment as effective block when the
10 difference signal is greater than the threshold value and as null block when the difference signal is smaller than the threshold value. It should be appreciated that the magnitude of the difference signal at this time is derived from a sum of absolute values of the difference values or sum of squares
15 of the difference values. As a result, fine difference on the display screen is judged as null block and thus is not transmitted to enhance encoding efficiency. namely, when the null block is increased, transmitted information amount per one frame is decreased correspondingly to increase frame number which can
20 be transmitted per unit period to enable transmission of the moving image with better motion.

[0007]

However, when the effective block judgment threshold value is excessively large, apparent variation on the display

screen may cause judgment of null block not to be transmitted. Therefore, a part of the preceding frame on the decoded image is retained to cause distortion to significantly lower subjective image quality. However, with this manner, reduction
5 of the generated code amount becomes insufficient. On the other hand, since transmission speed of the communication circuit is constant, increasing of the generated code amount per one screen image should reduce number of transmitted frames per unit period, correspondingly to make it impossible to transmit
10 sufficient number of frames to realize natural motion to transmit moving image of awkward motion.

[0008]

On the other hand, in quantization, a conversion coefficient value after DCT is divided by a predetermined integer
15 value (quantizing step value) to make the conversion coefficient value into discrete values for quantizing steps to significantly reduce generated code amount. On the other hand, when quantization step value is large and quantization is rough, an error with the original image signal becomes too large to
20 cause distortion of the decoded image to lower subjective image quality of the decoded image. Therefore, the quantization step value is generally set at a small value in the extent not generating distortion in the decoded image. However, even in this case, reduction of the generated code amount is not

sufficient to make it impossible to transmit sufficient number of frames for realizing natural motion to transmit moving image of awkward motion.

[0009]

5 On the other hand, when values of the effective block judgment threshold value and the quantization step value are large and distortion is caused in the decoded image, the distortion becomes difficult to be perceived at external certain encoding control condition of the terminal on the counterpart
10 side of communication (hereinafter referred to as counterpart terminal). For example, even in the image generating distortion in the same extent by the same quantization step value, distortion is quite perceptible in large screen greater than or equal to 20 inches of display screen, but is not perceptible in small
15 screen in the extent of 5 inches. In such case, when the screen of the counterpart terminal is large screen, the quantization step value is set small to rise image quality even reducing number of frames to transmit, but if small screen, number of quantization steps can be maintained and not to require reducing
20 number of transmission frames any more.

[0010]

[Problem to be Solved by the Invention]

On the other hand, upon initiation of communication, it is not possible to know what size of the display screen of the

counterpart terminal. Therefore, for safety, it is inherent to use quantization step value in the extent where distortion is not perceptive even in the large screen, namely to use small quantization step value. Therefore, generated code amount per
5 one screen image is increased to make number of frames to be transmitted smaller to degrade motion. On the other hand, even in such communication condition, assuming that the counterpart terminal has small screen, the quantization step value is set larger to reduce generated information amount to
10 correspondingly increase number of frames to be transmitted to enable realization of moving image communication with smooth motion. However, since the display screen size of the counterpart terminal is not known, such process cannot be performed. In short, in the conventional moving image
15 communication system, only moving image communication with awkward motion can be done.

[0011]

The present invention has been worked out in view of such background and an object is to provide a moving image
20 communication system which can perform moving image communication of image quality and motion adapted to encoding control condition corresponding to the counterpart terminal.

[0012]

[Means for Solving the Problem]

For solving the foregoing problem, according to the invention defined in claim 1, a moving image communication system comprising means for dividing a digital image signal into small blocks consisted of a plurality of pixels and checking whether
5 an encoding process is to be performed or not with an effective block judgment threshold per small block, encoding means for performing orthogonal transformation, quantization and variable length encoding of the digital image signal of said small block, means for varying a quantization step value upon
10 said quantization, transmitting means for multiplexing encoded data encoded by said encoding means and transmitting to a communication circuit, and also comprising receiving means for receiving the multiplexed encoded data supplied from said communication circuit and separating the same, decoding means
15 for performing variable length decoding, inverse quantization and orthogonal inverse transformation of the encoded data separated by said receiving means, and display means for performing image display on the basis of the decoded digital image signal decoded by said decoding means, characterized by
20 means for inputting encoding control condition corresponding to the counterpart terminal to own terminal, and means for varying said effective block judgment threshold value or said quantization step value depending upon the received encoding control condition corresponding to the counterpart terminal.

[0013]

On the other hand, according to the invention defined in claim 2, a moving image communication system comprising means for dividing a digital image signal into small blocks consisted of a plurality of pixels and checking whether an encoding process is to be performed or not with an effective block judgment threshold per small block, encoding means for performing orthogonal transformation, quantization and variable length encoding of the digital image signal of said small block, means for varying a quantization skip value upon said quantization, transmitting means for multiplexing encoded data encoded by said encoding means and transmitting to a communication circuit, and also comprising receiving means for receiving the multiplexed encoded data supplied from said communication circuit and separating the same, decoding means for performing variable length decoding, inverse quantization and orthogonal inverse transformation of the encoded data separated by said receiving means, and display means for performing image display on the basis of the decoded digital image signal decoded by said decoding means, characterized by means for mutually transmitting and receiving using unique code of in-channel of the encoding control condition respectively corresponding to a counterpart terminal and an own terminal and means for varying said effective block judgment threshold value or said

quantization step value depending upon the received encoding control condition corresponding to the counterpart terminal.

[0014]

[Effect]

5 With the invention defined in claim 1, when operator inputs the own terminal the encoding control condition corresponding to the counterpart terminal, the effective block judgment threshold or the quantization step value is varied depending upon input encoding control condition. By this, upon encoding,
10 the effective block judgment threshold value or the quantization step value can be controlled at a value adapting to the encoding control condition corresponding to the counterpart terminal..

[0015]

On the other hand, with the invention defined in claim
15 2, the encoding control condition is mutually transmitted and received using unique code of in-channel respectively corresponding to a counterpart terminal and an own terminal and means for varying said effective block judgment threshold value or said quantization step value depending upon the received
20 encoding control condition corresponding to the counterpart terminal.

[0016]

[Embodiment]

Hereinafter, discussion will be given for the embodiment

of the present invention with reference to the drawings. At first, before discussion of the construction of the embodiment, discussion will be given for a recognition method of an encoding control condition corresponding to the counterpart terminal and a result of subjective evaluating experiment to be a foundation of the embodiment. As a method to know the encoding control condition corresponding to the counterpart terminal in communication, there is a method to inquire encoding control condition corresponding to the counterpart terminal by voice of the communication counterpart. When the operator inputs to a terminal owned by the operator (hereinafter referred to as own terminal) the encoding condition corresponding to the counterpart terminal known from inquiry, the effective block judgment threshold value or the quantization step value can be controlled. It should be noted that this method corresponds to the first embodiment discussed later.

[0017]

On the other hand, as a method for automatically recognizing the encoding control condition corresponding to the counterpart terminal in communication, there is a method for using non-standard protocol defined in CCITT recommendation H.221. Fig. 3 shows the non-standard protocol in H.221. As shown in the same figure, a format according to non standard protocol is consisted a header portion constituted with data

indicative of presence or absence of "capacity of controlling
encoding parameter of own terminal adapting to the encoding
control condition corresponding to the counterpart terminal"
or command, message length, state code, provider code, and a
5 message portion.

[0018]

Here, Fig. 4 shows a procedure in which terminals X, Y
establish matching the encoding control condition with each
other according to the non standard protocol. As shown in the
10 same figure, after mutually notifying communication start, the
terminals X, Y establish frame synchronization to initiate
exchange of terminal performance with each other.

[0019]

Then, when the counterpart terminal has non standard
15 capacity, namely "capacity of controlling encoding parameter
of own terminal adapting to encoding control condition
corresponding to the counterpart terminal, "encoding control
condition of own terminal" is notified with each other to the
counterpart terminal using the non standard command with each
20 other. Both terminal receiving the non standard command
instantly controls the effective block judgment threshold value
or the quantization step value of own terminal adapting to the
encoding control condition corresponding to the counterpart
terminal. It should be noted that such procedure is performed

on the basis of CCITT recommendation H.242. On the other hand, this method corresponds to the second embodiment which will be discussed later.

[0020]

5 Next, discussion will be given for the result of subjective evaluation experiment as foundation of this embodiment. It should be noted that, in this experiments, the encoding control condition corresponding to the counterpart terminal takes the display screen size of the counterpart terminal. Figs. 5 to
10 8 are illustration showing a result of subjective evaluation experiments for "image quality" and "motion" by encoding variation of the quantization step value of the same image and displaying these on a liquid crystal monitor of small display screen of different screen size. Fig. 5 shows a result of
15 evaluation of "image quality" with respect to the CIF image, Fig. 6 shows a result of evaluation of "motion" with respect to the CIF image, Fig. 7 shows a result of evaluation of "image quality" with respect to QCIF image, and Fig. 8 shows a result of evaluation of "motion" with respect to QCIF image,
20 respectively.

[0021]

It should be noted that this experiments were performed at a visual range of 40 cm (fixed) under the premise of a small screen desktop visual telephone. Fig. 9 shows an experimental

environment at this time. Namely, an NTSC signal Vd reproduced and output the image by a VTR 20 is encoded and composed in a moving image CODEC 21 with varying quantization step value Qd by a personal computer 22.

5 [0022]

Then, a decoded image signal Vd' output from the moving image CODEC 21 is distributed by a video distributor 23 to be supplied to a liquid crystal monitors 24 to 26 of respective screen sizes. Thus, the images to be displayed on respective
10 liquid crystal monitor are evaluated by evaluator M. On the other hand, evaluation points in such case is five levels in absolute scale (5 ... very good, 4 ... good, 3 ... ordinary, 2 ... bad, 1 ... very bad), evaluators are ten experts of image. After completion of experiments, a mean opinion score
15 (hereinafter referred to as MOS) is obtained.

[0023]

Here, comparing Figs. 5 and 6 or Figs. 7 and 8, in either of CIF image or QCIF image, it can be appreciated that subjective evaluation characteristics of "image quality" is different
20 depending upon image size, there is no difference in the characteristics in the image size relating to "motion". Namely, difference of the image size does not influence for "motion" but influence for "image quality". When quantization step value is controlled depending upon image size, it should be appreciated

that only influence to "image quality" is considered.

[0024]

Then, assuming that actually useful level is MOS value "3" (ordinary), in case of CIF image, it can be appreciated from Fig. 5, that when the screen size is 5.6 inches, the quantization step value is about "14", when the screen size is 4 inches, the quantization step value is about "20", and when the screen size is 3 inches, the quantization step value is about "24".

10 [0025]

On the other hand, in case of the QCIF image, it can be appreciated from Fig. 7, that when the screen size is 5.6 inches, the quantization step value is about "6", when the screen size is 4 inches, quantization step value is about "8", when the screen size in 3 inches, the quantization step value is about "12". On the other hand, these experiments are performed as object for small screen monitors, However, it can be expected that when the display screen of the counterpart terminal is further greater, smaller quantization step value than the foregoing values ("8" or more in case of CIF and "4" or more in case of QCIF) may be used.

20

[0026]

On the other hand, an actual resolution of small screen liquid crystal monitor is that, in case of the 5.6 inch monitor,

the resolution is about horizontal 240 pixels x vertical 120 pixels, in case of the 4 inch monitor, the resolution is about horizontal 160 pixels x vertical 120 pixels, in case of the 3 inch monitor, the resolution is about horizontal 130 pixels x vertical 120 pixels. Namely, since the resolution of the liquid crystal monitor of less than or equal to 4 inches is lower than resolution of the QCIF image (horizontal 176 pixels x vertical 144 pixels), when the display screen is the liquid crystal monitor of the size less than or equal to 4 inches, there is no subjective image quality difference between the CIF image (resolution is (horizontal 352 pixels x vertical 288 pixels) and QCIF image.

[0027]

For example, in case of the display screen of 4 inches, from Figs. 5 to 8, the quantization step value of the CIF image with MOS value "3" is "20", the quantization step value of the QCIF image is "8". The MOS value concerning "motion" is "2.5" in the CIF image and "2.7" in the QCIF image. On the other hand, in case of the display screen is 3 inches, the quantization step value of the CIF image in the MOS value "3" is "24", and the quantization step value of the QCIF image is "12". At this time, MOS value relating to "motion" is "2.7" in the CIF image and "3.2" in the QCIF image.

[0028]

Thus, when the display screen is either 4 inches or 3 inches, QCIF image may have better "motion", but no difference is caused in image quality. Accordingly, when the display screen of the counterpart terminal is the liquid crystal monitor of less than or equal to 4 inches, it is quite effective for forcedly control for transmitting the QCIF image.

[0029]

Here, with taking the foregoing discussion in mind, discussion will be given for construction in the following embodiment. Fig. 1 is a block diagram showing a construction of the first embodiment of the present invention. In this figure, 1 denotes a camera portion which outputs a picked up image as an analog image signal Sa. The reference numeral 2 denotes an A/D (analog/digital) converter portion converting the analog image signal Sa supplied from the camera portion 1 into a digital image signal Sb to output the same. The reference numeral 3 denotes a format converting portion for converting the digital image signal Sb supplied from the A/D converting portion 2 into CIF or QCIF (CIF/QCIF) signal Sc and output the same.

[0030]

The reference numeral 4 denotes a MC portion performing motion compensation. The MC portion 4 takes an interframe difference between the CIF/QCIF signal and a predicted image generated by motion compensation to output an interframe

difference signal Synchronization detection. On the other hand, MC portion may also output the input CIF/QCIF signal Sc as is without taking the foregoing interframe difference.

[0031]

5 The reference numeral 5 denotes a DCT portion and provides DCT for the interframe difference signal Synchronization detection supplied from the MC portion 4 to output a DCT conversion coefficient Se. The reference numeral 6 denotes a quantizing portion for quantizing the DCT conversion
10 coefficient Se supplied from the DCT portion 5 according to a predetermined quantization step value Sf and for outputting quantized DCT coefficient value Sg. The reference numeral 7 denotes a variable length encoding portion encoding the DCT coefficient value Sg supplied from the quantizing portion 6
15 to output the encoded data Sh. The reference numeral 8 denotes a data multiplexing portion multiplexing the encoded data Sh supplied from the variable length encoding portion 7 to transmit through the communication circuit 9.

[0032]

20 The reference numeral 10 denotes an inverse quantizing portion inversely quantizing the quantized DCT coefficient value Sg for outputting. The reference numeral 11 denotes an inverse DCT portion providing inverse DCT for the output of the inverse quantizing portion 10. The reference numeral 12

denotes a local memory storing the local decoded image S_i output from the inverse DCT portion 11 as a decoded local image S_i . On the other hand, the decoded local signal S_i is used for deriving the interframe difference upon encoding of the next frame in the MC portion 4.

[0033]

The reference numeral 13 denotes an external switch through which operator performs input operation of the display screen size of the counterpart terminal. The reference numeral 14 denotes a counterpart terminal image size input portion, through which an input value (display screen size S_i) depending upon operation of the external switch 13 is supplied to a quantization step value setting portion 15. The quantization step value setting portion 15 selects the quantization step value S_i depending upon the display screen size S_i of the counterpart terminal and supplies to the quantizing portion 6.

[0034]

Next, operation of the embodiment with the construction set forth above will be discussed. When the communication circuit 9 is connected and communication is initiated, the analog image signal S_a output from the camera portion 1 is converted into the digital image signal S_b in the A/D converting portion 2. The digital image signal S_b is further converted into the

CIF/QCIF signal S_c in the format converting portion 3.

[0035]

Then, the CIF/QCIF signal S_c is taken the interframe difference with an expected image generated using motion compensation in the MC portion 4 to be supplied to the DCT converting portion 5 as the interframe difference signal Synchronization detection. Furthermore, the interframe difference signal is provided DCT in the DCT portion 5 to be the DCT conversion coefficient S_e , and then quantized in the quantizing portion 6. It should be noted that at this time. the quantization step value S_f is an initial set value (default value).

[0036]

Furthermore, the quantized DCT coefficient value S_g is encoded by an encoded data S_h in the variable length encoding portion 7 and is multiplexed in the data multiplexing portion 8, and thereafter transmitted to the communication circuit 9 and transmitted to the counterpart terminal. On the other hand, the quantized DCT coefficient value S_g is converted into a local decoded image S_i via the inverse quantizing portion 10 and the inverse DCT portion 11 to be accumulated in the local memory 12.

[0037]

Subsequently, during communication, the operator

inquires the display screen size to the counterpart terminal with voice and inputs the display screen size of the counterpart terminal thus known by the external switch 13. Then, the counterpart terminal image size input portion 14 supplied the display screen size S_j to the quantization step value setting portion 15. By this, the quantization step value S_f adapted to the display screen size of the counterpart terminal is selected to supply to the quantizing portion 6. Subsequently, in the quantizing portion 6, quantization is performed on the basis of the newly set quantization step value S_f . As a result, the encoded data S_h having "image quality" and "motion" adapted to the display screen size of the counterpart terminal is transmitted to the counterpart terminal.

[0038]

As set forth above, with the shown embodiment, during communication, by operator's input of the display image size of the counterpart terminal known with voice, the quantization step value adapted to the display screen side of the counterpart terminal is set. By this, moving image communication with the "image quality" and "motion" adapted to the display screen size of the counterpart terminal can be realized.

[0039]

Next, discussion will be given for the second embodiment of the present invention. Fig. 2 is a block diagram showing

a construction of the shown embodiment. In this figure, respective portions shown in common portions will be identified by the same reference numerals and discussion therefore will be eliminated. On the other hand, what is different from the first embodiment in the shown embodiment, is that recognition of the display screen size of the counterpart terminal is performed automatically by the communication control portion 16 according to CCITT recommendation H.242/H.221.

[0040]

10 Hereinafter, operation of the shown embodiment will be discussed. At first, when the communication circuit is connected and communication is initiated, performance check of the own terminal and the counterpart terminal on the basis of the CCITT recommendation H.242 by the communication control
15 portion 16. At this time, check of non standard performance is also performed. As a result, when both terminals have non standard performance, namely, "performance for controlling encoding parameter of own terminal adapting to the encoding control condition corresponding to the counterpart terminal",
20 communication mode of the voice and image are set, and the display screen size of own terminal is transmitted by non standard command showing "encoding control condition of the own terminal".

[0041]

The counterpart terminal receiving the display screen

size of the own terminal by the non standard command immediately sets the quantization step value adapting to the display screen size on the side of the own terminal. On the other hand, when the own terminal receives the display screen size S_j of the counterpart terminal by non standard command from the counterpart terminal in the own terminal, the display screen size of the counterpart terminal is immediately supplied to the quantization step value setting portion 15 via the counterpart terminal image size input portion 14. The quantization step value S_f of the own terminal is set at a value adapted to the display screen size S_j of the counterpart terminal.

[0042]

By this, in the quantizing portion 6, quantization of the DCT conversion coefficient S_e is performed on the basis of the quantization step value S_f adapted to the display screen size S_j of the counterpart terminal. Concerning other operation is similar to the foregoing first embodiment. Thus, even in the shown embodiment, the encoded data having the "image quality" and "motion" adapted to the display screen size of the counterpart terminal is transmitted to the counterpart terminal.

[0043]

As set forth, in addition to the effect of the foregoing first embodiment, in the shown embodiment, the quantization step value S_f upon initiation of communication is set at a value

adapted to the display screen size S_j of the counterpart terminal automatically, it becomes unnecessary for the operator to input the image size S_j of the counterpart terminal. On the other hand, needless to say, the encoded data transmitted from the counterpart terminal also becomes data having "image quality" and "motion" adapted to the display screen size of the own terminal.

[0044]

[Effect of the Invention]

10 As set forth above, with the present invention, moving image communication of the image quality and motion adapted to the encoding control condition corresponding to the counterpart terminal can be realized. Particularly, when display screen of the counterpart terminal is small screen, 15 the moving image communication can be realized without lowering the image quality and more smooth motion.

[BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS]

[Fig. 1]

 A block diagram showing a construction of the first 20 embodiment of the present invention;

[Fig. 2]

 A block diagram showing a construction of the second embodiment of the present invention;

[Fig. 3]

An illustration showing a non standard protocol in CCITT
recommendation H.221;

[Fig. 4]

An illustration showing a non standard performance
5 conversion in CCITT recommendation H.242

[Fig. 5]

A graph showing a subjective evaluation experimental
result (in case of CIF image) influencing for image quality
of the quantization step value when the image size is different;
10 [Fig. 6]

A graph showing a subjective evaluation experimental
result (in case of CIF image) influencing for motion of the
quantization step value when the image size is different;
[Fig. 7]

15 A graph showing a subjective evaluation experimental
result (in case of QCIF image) influencing for image quality
of the quantization step value when the image size is different;
[Fig. 8]

A graph showing a subjective evaluation experimental
20 result (in case of QCIF image) influencing for motion of the
quantization step value when the image size is different;
[Fig. 9]

A block diagram showing a subjective evaluation
experimental environment.

DRAWINGS

Fig. 1

- 1 CAMERA PORTION
- 2 A/D CONVERTING PORTION
- 5 13 EXTERNAL SWITCH
- 14 COUNTERPART TERMINAL SCREEN SIZE INPUT PORTION
- 3 FORMAT CONVERTING PORTION
- 15 QUANTIZATION STEP VALUE SETTING PORTION
- 4 MC PORTION
- 10 5 DCT PORTION
- 6 QUANTIZING PORTION
- 10 INVERSE QUANTIZING PORTION
- 11 INVERSE DCT PORTION
- 12 LOCAL MEMORY
- 15 7 VARIABLE LENGTH ENCODING PORTION
- 8 DATA MULTIPLEXING PORTION
- 9 COMMUNICATION CIRCUIT

Fig. 2

- 20 16 H.242/H.221 COMMUNICATION CONTROL PORTION
- 1 CAMERA PORTION
- 2 A/D CONVERTING PORTION
- 14 COUNTERPART TERMINAL SCREEN SIZE INPUT PORTION
- 3 FORMAT CONVERTING PORTION

- 15 QUANTIZATION STEP VALUE SETTING PORTION
- 4 MC PORTION
- 5 DCT PORTION
- F QUANTIZING PORTION
- 5 10 INVERSE QUANTIZING PORTION
- 11 INVERSE DCT PORTION
- 12 LOCAL MEMORY
- 7 VARIABLE LENGTH ENCODING PORTION
- 8 DATA MULTIPLEXING PORTION
- 10 9 COMMUNICATION CIRCUIT

Fig. 3

- | | |
|------------------------------|----------------------------------|
| FIRST BYTE | NON STANDARD PERFORMANCE/COMMAND |
| SECOND BYTE | MESSAGE LENGTH |
| 15 THIRD BYTE | STATE CODE |
| FOURTH BYTE | STATE CODE |
| FIFTH BYTE | PROVIDER CODE |
| SIXTH BYTE | PROVIDER CODE |
| SEVENTH AND SUBSEQUENT BYTES | UNIQUE MESSAGE |
| 20 | (N-4) BYTE |

Fig. 4

~~左欄上から~~ (left side from the top)

TERMINAL X

- START COMMUNICATION
- ESTABLISH FRAME PERIOD
- TERMINAL PERFORMANCE EXCHANGE STARTING
- NON STANDARD PERFORMANCE PRESENT
- 5 NON STANDARD COMMAND TRANSMISSION
- NON STANDARD COMMAND RECEPTION FROM COUNTERPART TERMINAL
- EFFECTIVE BLOCK THRESHOLD VALUE OR QUANTIZATION STEP VALUE OF
- OWN TERMINAL SETTING
- IMAGE TRANSMISSION START
- 10 ~~右欄上から~~ (right side from the top)
- TERMINAL y
- START COMMUNICATION
- ESTABLISH FRAME PERIOD
- TERMINAL PERFORMANCE EXCHANGE STARTING
- 15 NON STANDARD PERFORMANCE PRESENT
- NON STANDARD COMMAND TRANSMISSION
- NON STANDARD COMMAND RECEPTION FROM COUNTERPART TERMINAL
- EFFECTIVE BLOCK THRESHOLD VALUE OR QUANTIZATION STEP VALUE OF
- OWN TERMINAL SETTING
- 20 IMAGE TRANSMISSION START

Fig. 5

横軸 QUANTIZATION STEP VALUE
(x axis)

Fig. 6

~~横軸~~ QUANTIZATION STEP VALUE
(x axis)

Fig. 7

5 ~~横軸~~ QUANTIZATION STEP VALUE
(x axis)

Fig. 8

~~横軸~~ QUANTIZATION STEP VALUE
(x axis)

10 Fig. 9

22 PERSONAL COMPUTER

21 MOVING IMAGE CODEC

23 IMAGE DISTRIBUTOR

24 5.6 INCH LIQUID CRYSTAL MONITOR

15 25 4 INCH LIQUID CRYSTAL MONITOR

26 3 INCH LIQUID CRYSTAL MONITOR

~~照度~~ LUMINANCE : 1200 lx

~~評定者~~ EVALUATOR : M

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)